

# Rope Tracker<sup>®</sup>



18. November 2022

Pascal Waldner, Harald Urban, Michael Müntener



# Der Weg zur Idee



Inspektion im Berner Oberland  
(August 2020)



# Der Weg zur Idee



## Idee und Zweck

Genaue **Lage- und Höhenvermessung von im Gelände gespannten Kabeln** (insbesondere Heuseile und Materialseilbahnen) zur Überprüfung der Luftfahrtpublikation und Registrierungspflicht.

## Funktionen

- Ferngesteuert
- Kamera in beide Fahrtrichtungen
- Automatische Intervall-Vermessung von Koordinaten (LV95/CH1903+) und Höhe über Grund
- Genauigkeit im Dezimeter-Bereich

## Eigenschaften

- Wasserdicht und windstabil
- Leicht transportierbar
- Befestigung an Kabeldurchmessern von 5 bis 30 mm
- Einfache Bedienung durch eine Person
- Steigungen fahrbar +/- 60°
- Reichweite mind. 2.5 km



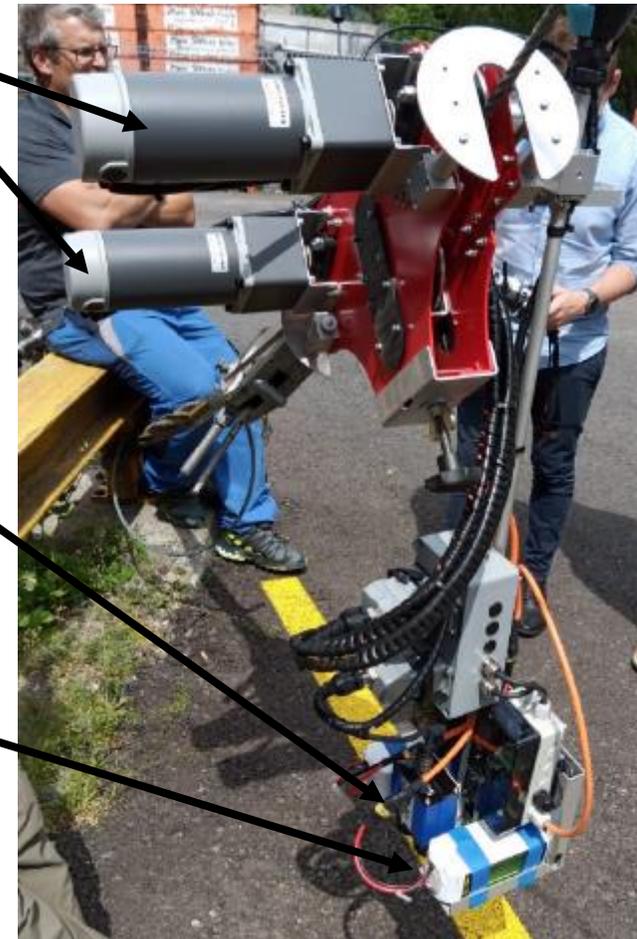
# Der Rope Tracker<sup>®</sup> in Aktion



[BAZL Rope Tracker<sup>®</sup>](#)



# Mess- und Antriebseinheit



Motoren 1 & 2

GPS

Videokamera

LiDAR

Bordcomputer

Akkus



# Fernsteuerung

Video-Display zur Visualisierung  
der Kamerabilder

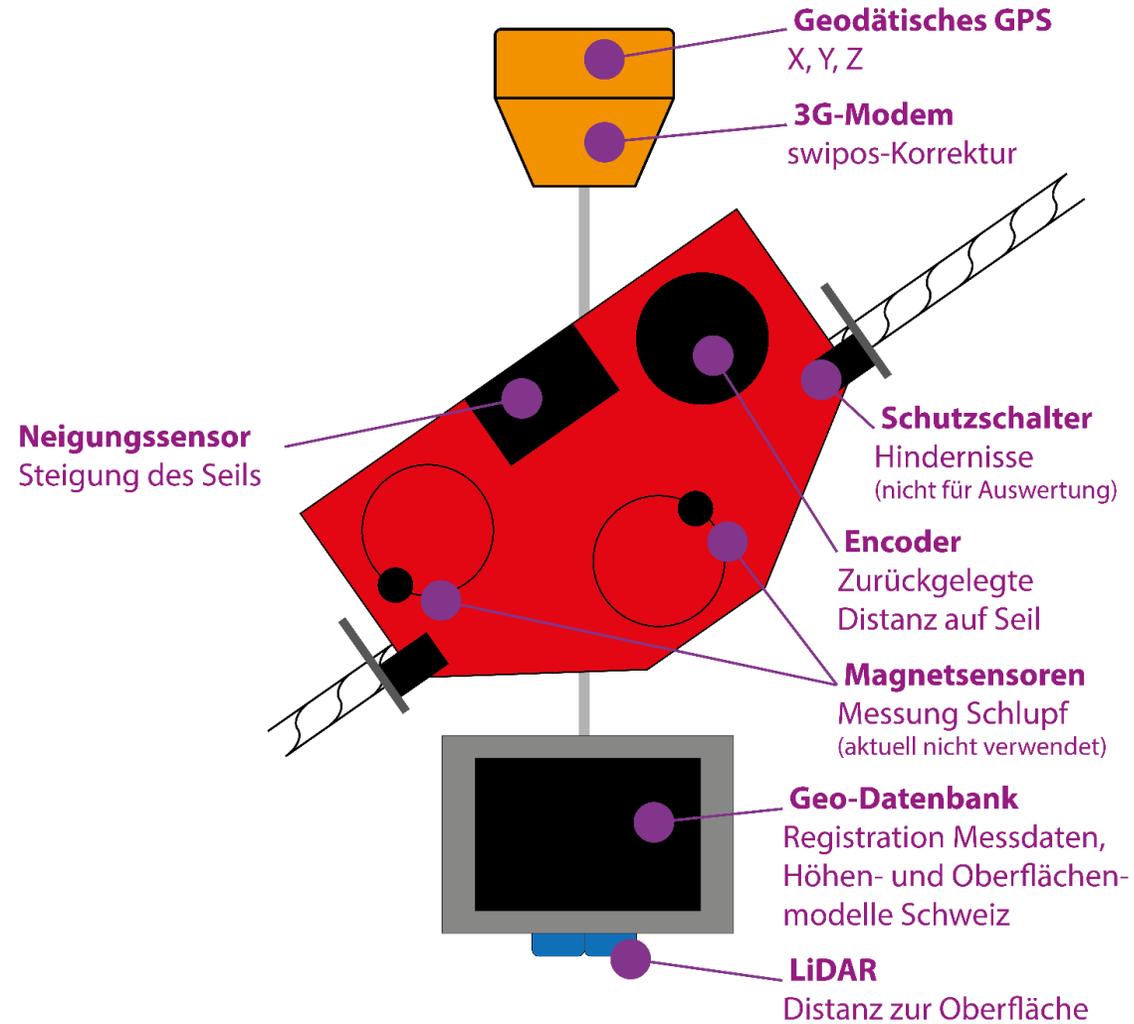
Kamera-Switch

Vorwärts und  
Rückwärts





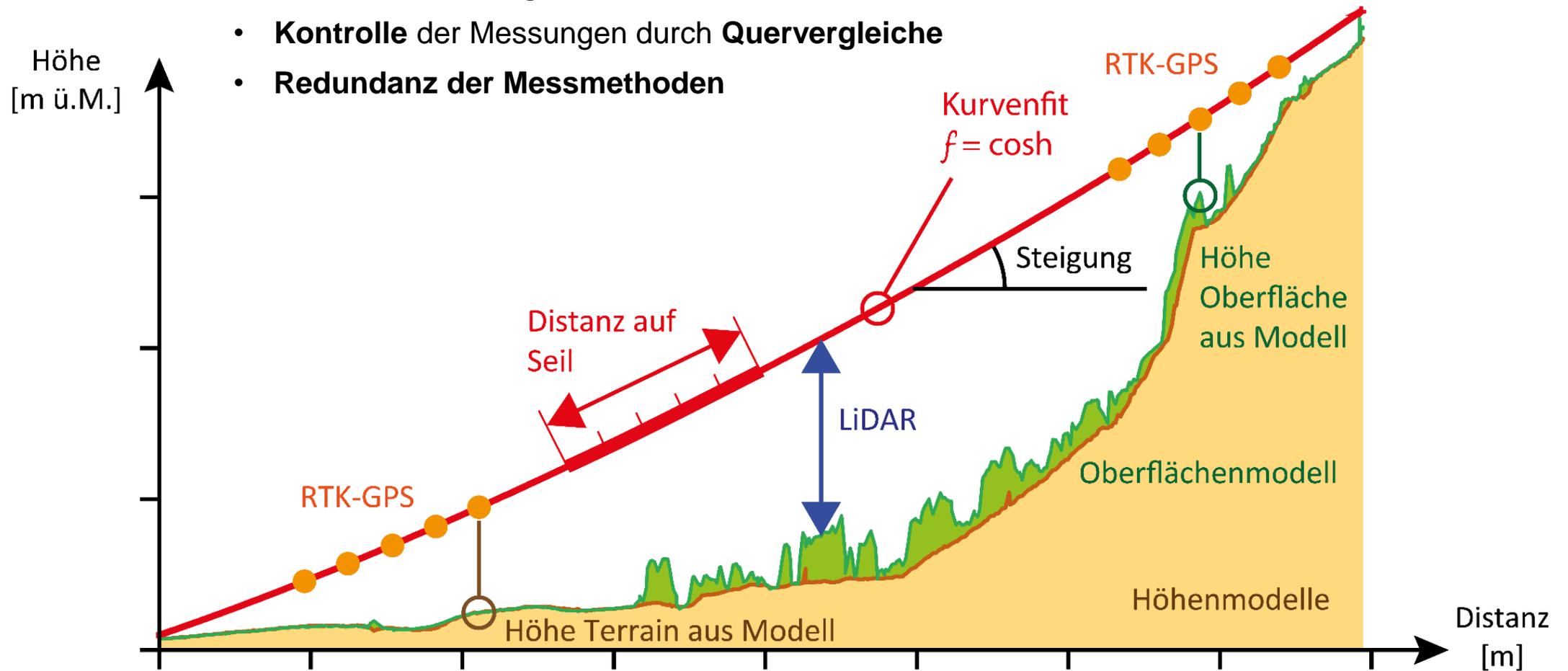
# Sensoren





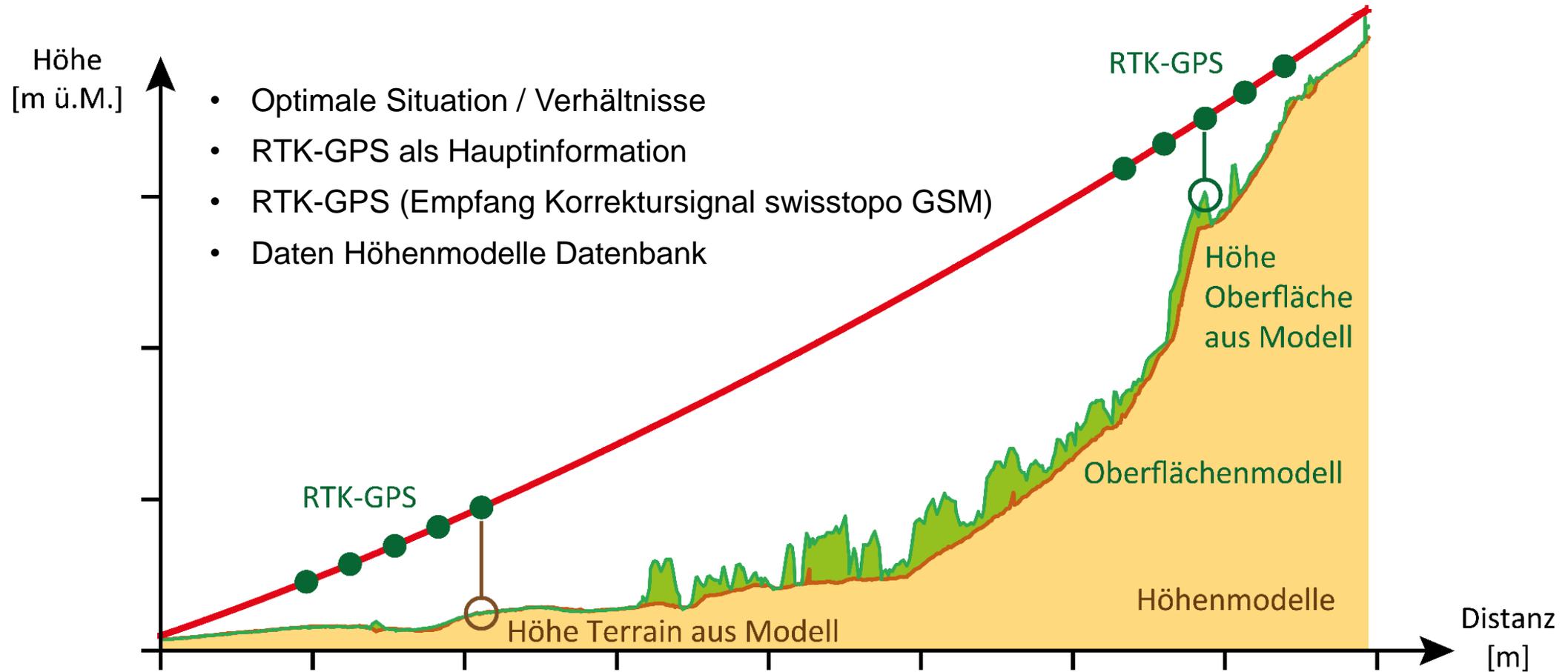
# Gemessene Parameter

- **Kombination** der gemessenen Parameter
- **Kontrolle** der Messungen durch **Quervergleiche**
- **Redundanz** der Messmethoden



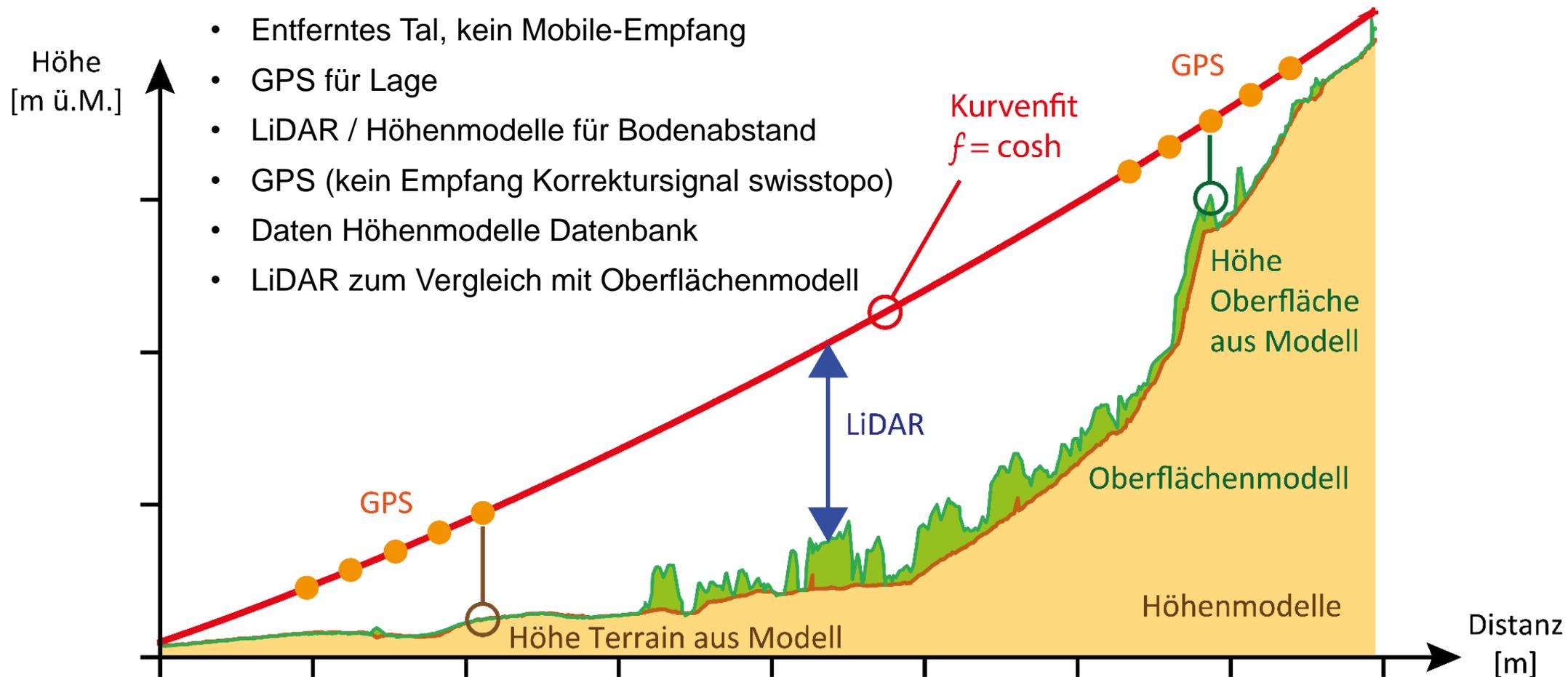


# Messmethode A





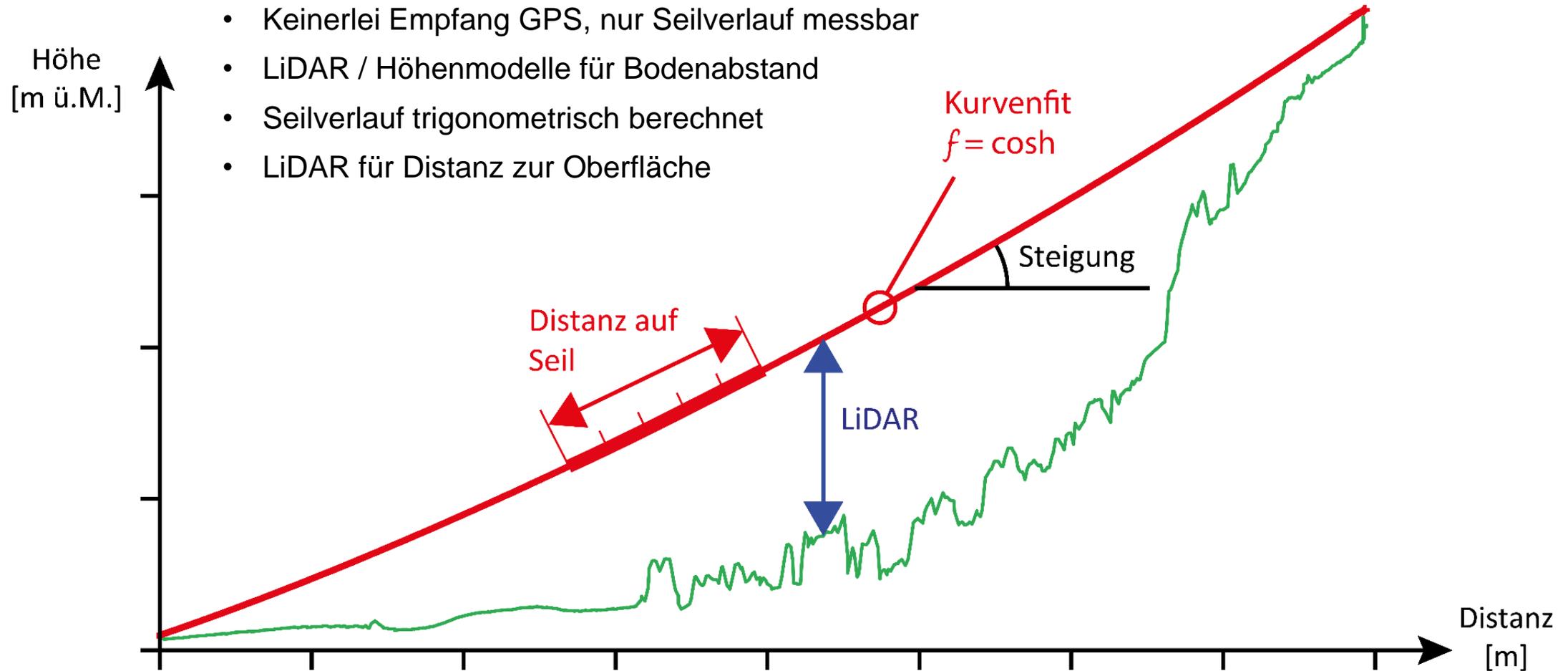
# Messmethode B





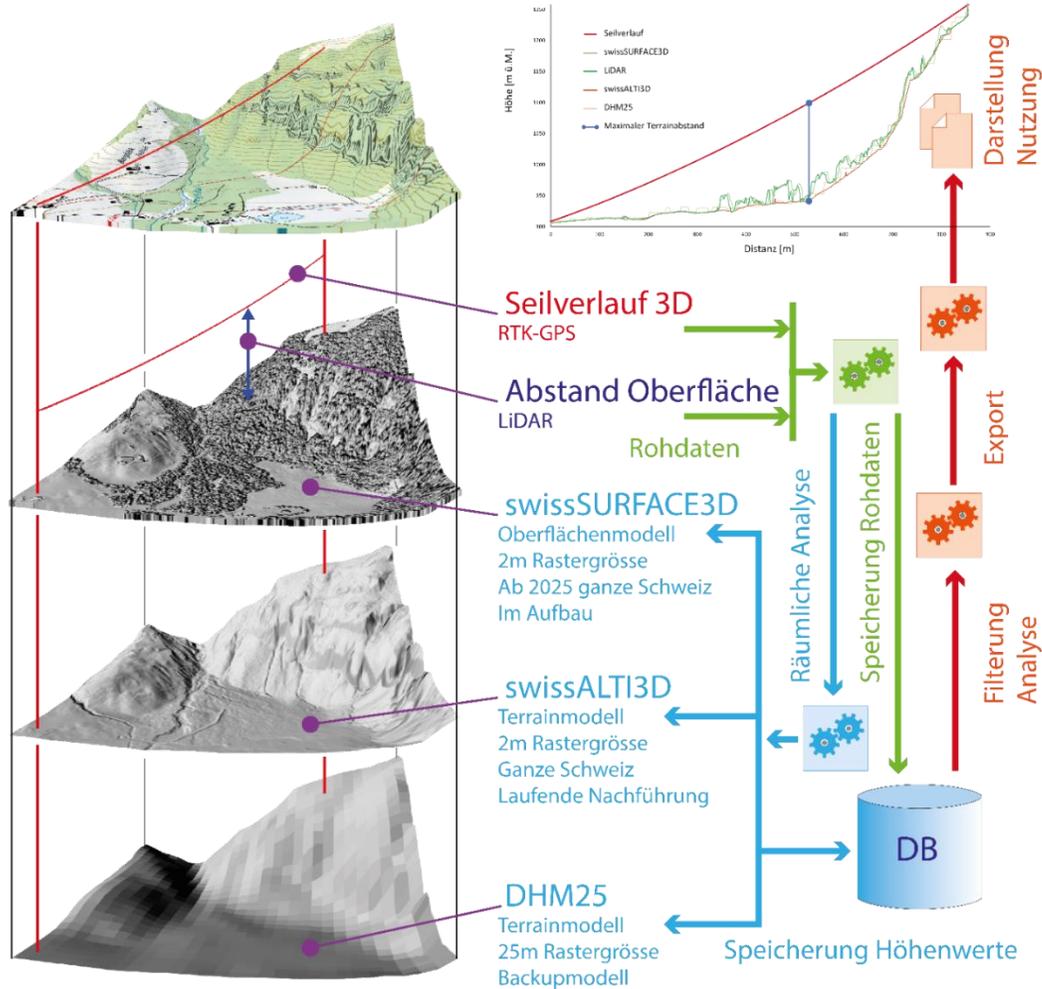
# Messmethode C

- Keinerlei Empfang GPS, nur Seilverlauf messbar
- LiDAR / Höhenmodelle für Bodenabstand
- Seilverlauf trigonometrisch berechnet
- LiDAR für Distanz zur Oberfläche





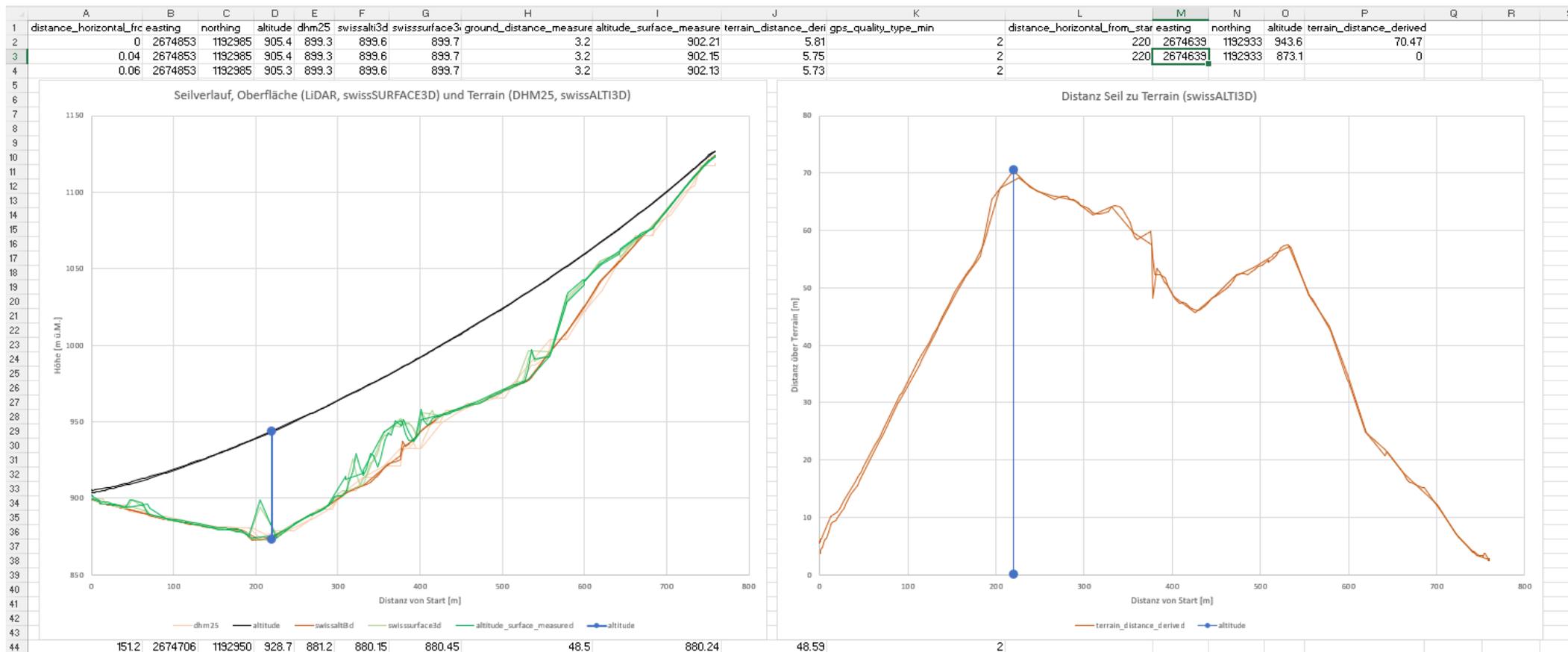
# Analyse



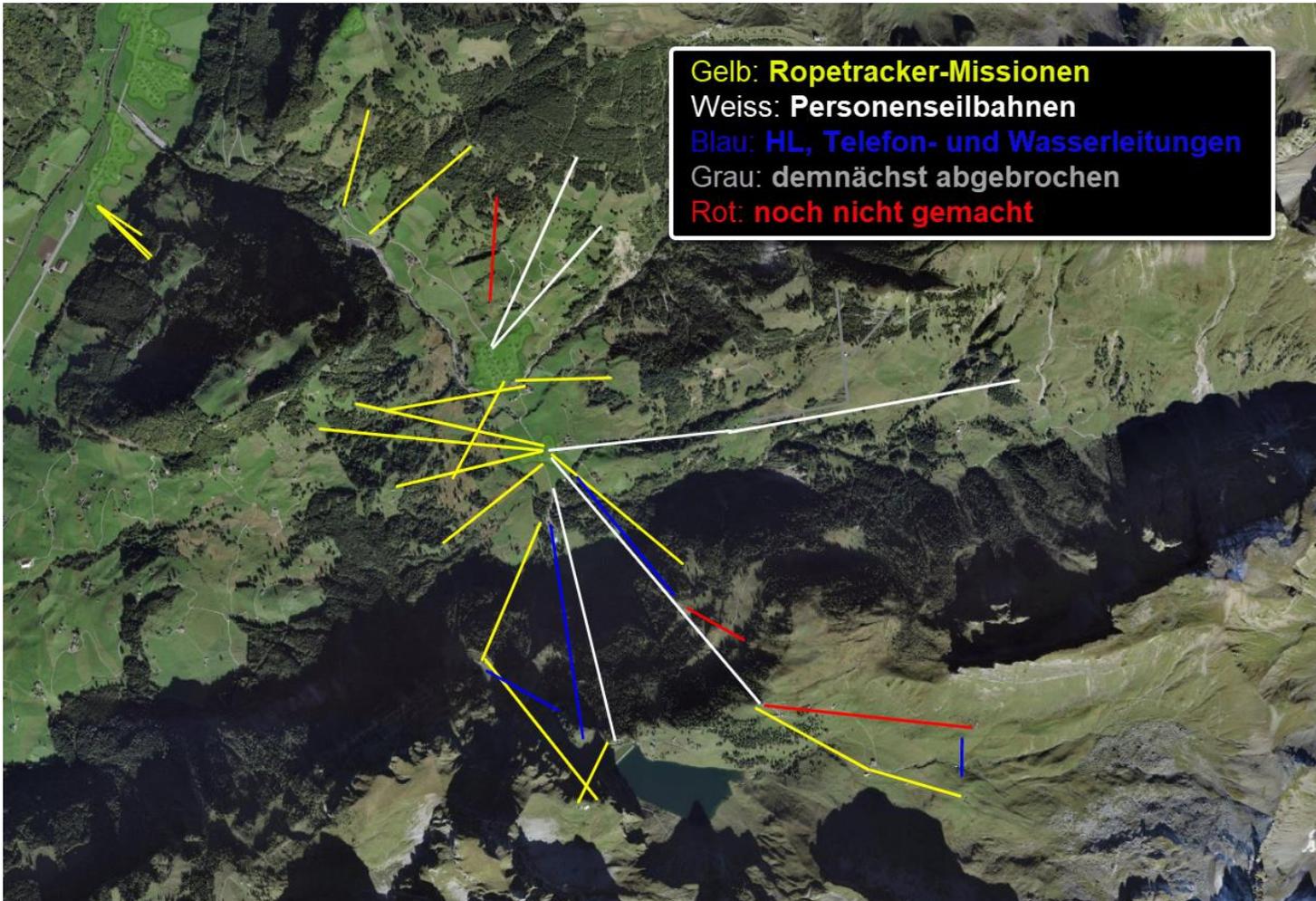
- Export der Analysedaten als Excel-Datei
- Automatische Darstellung in verschiedenen Grafiken
- Auswertung und Anzeige grösster Bodenabstand
- Gesamte Rohdaten in Export



# Ausgabe Analyse / Messdaten



# Oberrickenbach – aktueller Stand



- Mehr als 20 Anlagen seit 07.07.2022 im Rahmen von 5-6 Inspektionen vermessen
- Lage und Höhenangaben der Publikationen am nächsten Arbeitstag aktualisiert
- Sehr hohe Genauigkeit in der Lage und Höhe



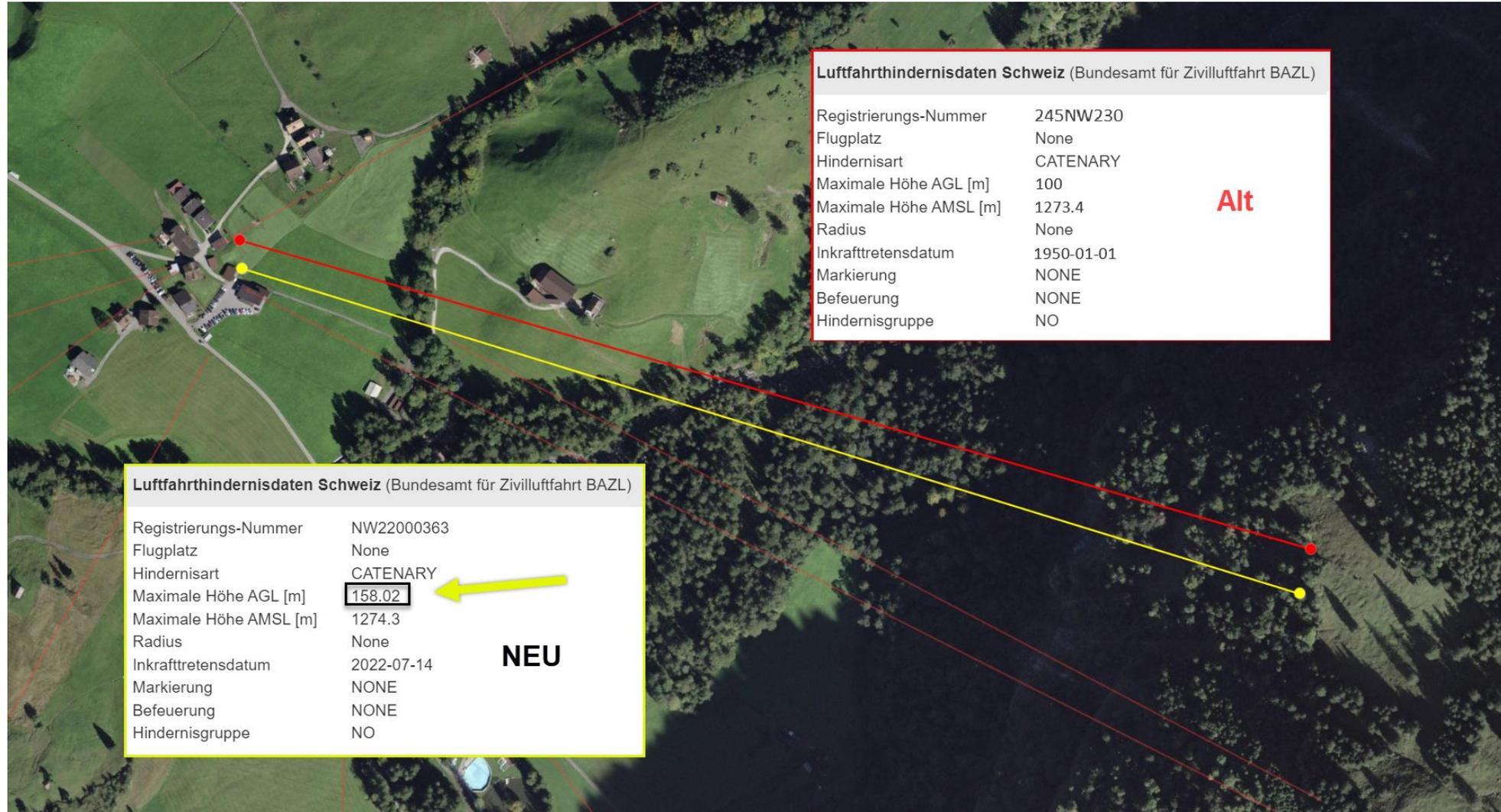
# Oberrickenbach – Inspektion vom 30.08.2022



- Anreise mit der Luftseilbahn bis zum Bannalpsee
- 6.85 km zu Fuss mit dem Rope Tracker®
- 5 Anlagen vermessen
- Rope Tracker® mit der Materialseilbahn wieder hinunter transportiert



# Korrektur der Pilotenpublikation im WEGOM





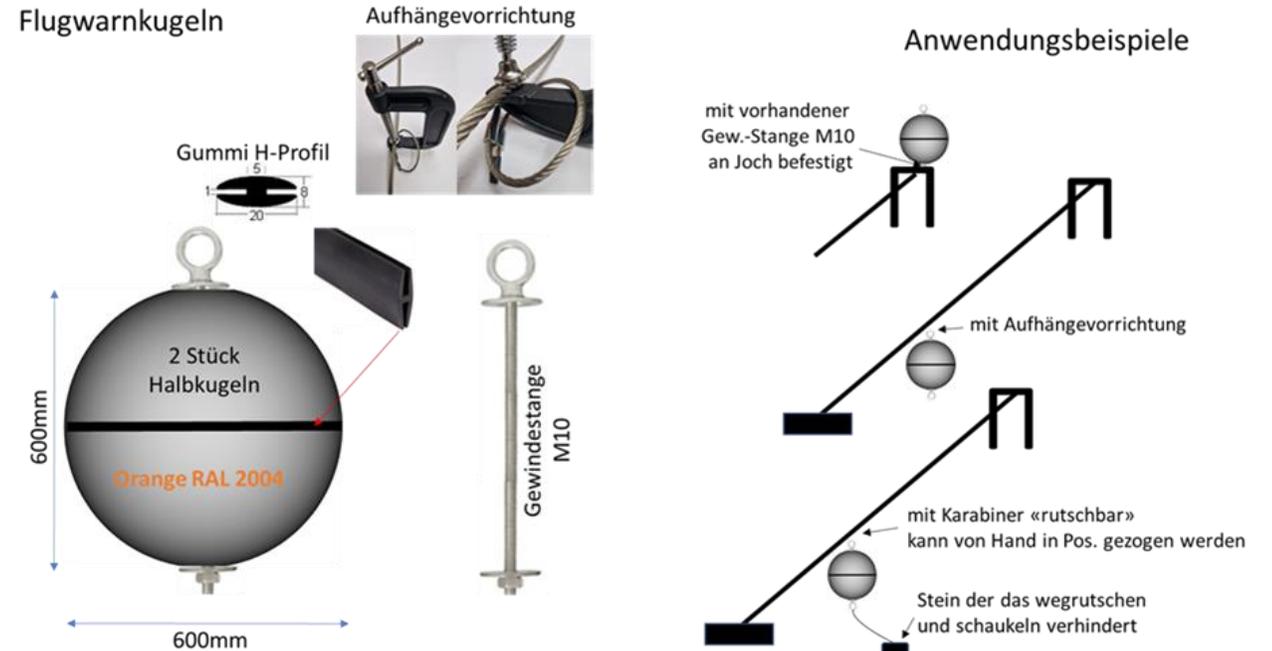
# Evaluation neuer Markierungskugeln





# Evaluation neuer Markierungskugeln

- Einfach von Hand montierbar
- Gewicht: 6.4 kg
- Durchmesser: 60 cm
- Markierung erforderlich ab einer Anlagenhöhe von 40 m über Grund lotrecht gemessen
- Weiteres Vorgehen: Tests im Feld, unter Einbezug der REGA





# Fragen?





# Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

